

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
19 avril 2001 (19.04.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 01/27455 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup>: F02D 41/40,  
41/02, F01N 9/00, 3/18

(21) Numéro de la demande internationale:  
PCT/FR00/02779

(22) Date de dépôt international: 6 octobre 2000 (06.10.2000)

(25) Langue de dépôt: français

(26) Langue de publication: français

(30) Données relatives à la priorité:  
99/12547 8 octobre 1999 (08.10.1999) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): RE-  
NAULT [FR/FR]; 13/15 quai Alphonse Le Gallo, F-92100  
Boulogne Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement):  
CHAUMEAUX, Romuald [FR/FR]; 42, route Nationale,  
F-91510 Lardy (FR). LAUGA, Vincent [FR/FR];  
7, avenue Faidherbe, F-91440 Bures s/Yvette (FR).  
THUAULT, Benoît [FR/FR]; 36, route Nationale,  
F-91510 Lardy (FR).

(74) Mandataire: ROUGEMONT, Bernard; Renault Techno-  
centre, Dépt. 0267 - TCR AVA 056, 1, avenue du Golf,  
F-78288 Guyangourt (FR).

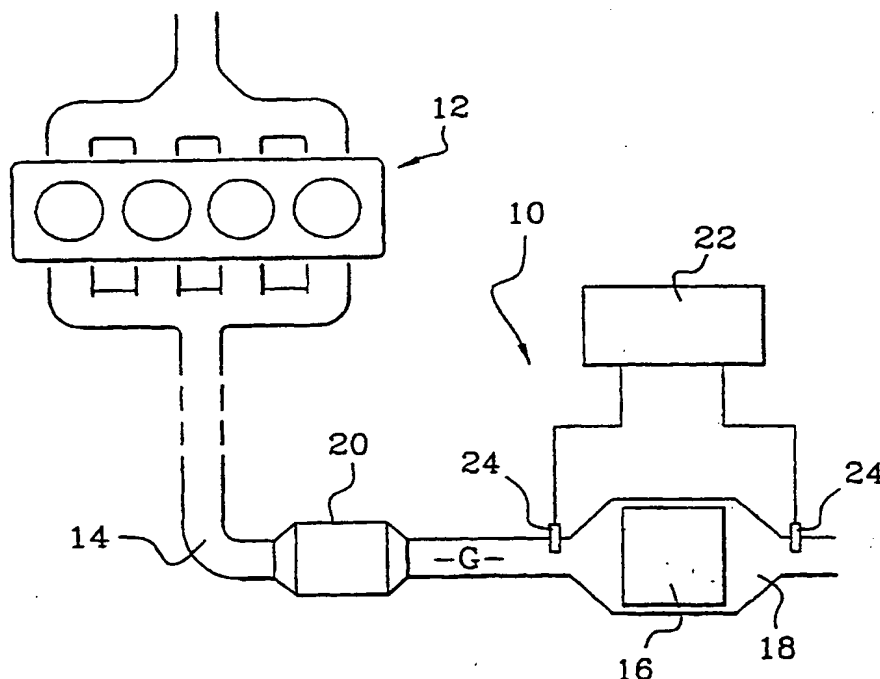
(81) États désignés (national): BR, JP, KP, US.

(84) États désignés (régional): brevet européen (AT, BE, CH,  
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE).

[Suite sur la page suivante]

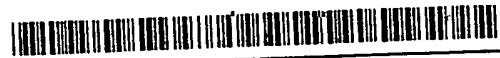
(54) Title: FUEL INJECTION METHOD FOR A COMBUSTION ENGINE

(54) Titre: PROCEDE D'INJECTION DE CARBURANT POUR UN MOTEUR A COMBUSTION



(57) Abstract: The invention relates to a method for injecting fuel into at least one of the cylinders of a combustion engine (12), especially a diesel engine, comprising the injection of a main quantity of fuel (Q1) in dependence on the operating point of the engine (12). The method is characterised in that said main quantity is increased (Q1 + Q2') during a phase in which an exhaust gas treatment system (G) such a particle filter (16) is regenerated.

[Suite sur la page suivante]

**Publiée:**

— Avec rapport de recherche internationale.

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) Abrégé: L'invention propose un procédé d'injection de carburant dans au moins un des cylindres d'un moteur à combustion (12), notamment un moteur diesel, du type qui comporte l'injection d'une quantité principale de carburant (Q1) dépendant du point de fonctionnement du moteur (12), caractérisé en ce que, lors d'une phase de régénération d'un système de traitement des gaz d'échappement (G) tel qu'un filtre à particules (16), ladite quantité principale est augmentée ( $Q1 + Q2'$ ).

## "Procédé d'injection de carburant pour un moteur à combustion"

L'invention concerne un procédé d'injection de carburant pour un moteur à combustion.

5 L'invention concerne plus particulièrement un procédé d'injection de carburant pour un moteur à combustion, notamment un moteur diesel ou à essence à mélange pauvre, pour régénérer un système de traitement des gaz d'échappement tel qu'un filtre à particules par combustion des particules  
10 stockées dans le filtre.

Les moteurs diesels et certains moteurs à essence émettent des substances polluantes telles que des particules.

On connaît des systèmes de traitement des gaz d'échappement qui permettent de diminuer les émissions de  
15 particules.

En particulier une méthode consiste à les filtrer à l'aide d'un filtre appelé filtre à particules. Ce dernier se colmate et il est donc nécessaire de le régénérer périodiquement.

Pour provoquer la combustion des particules, il faut les  
20 porter à leur température de combustion qui est d'environ 550°C. Cependant, les gaz d'échappement des moteurs diesels n'atteignent que rarement cette température puisque, par exemple en ville, la température des gaz d'échappement évolue entre 150 et 250 °C. Il faut alors augmenter spécifiquement la  
25 température des gaz d'échappement, lors de la phase de régénération, de façon qu'ils atteignent la température de combustion des particules dans le filtre à particules.

Différents systèmes ont été proposés.

Des systèmes de chauffage par résistance électrique,  
30 notamment par des grilles chauffantes, permettent de porter la température des gaz d'échappement à une valeur suffisante pour provoquer la combustion des particules dans le filtre. Cependant, ces systèmes nécessitent une puissance électrique

importante qu'il n'est pas toujours possible de fournir. De plus, ils compliquent la conception de la ligne d'échappement.

5 D'autres systèmes proposent d'augmenter la température des gaz échappement par l'injection d'une quantité supplémentaire de carburant dans au moins une des chambres de combustion sous la forme d'une post-injection. C'est-à-dire, qu'après avoir injecté la quantité de carburant nécessaire au fonctionnement "classique" du moteur, une quantité supplémentaire de carburant est injectée dans un second temps. Une  
10 partie de cette quantité de carburant additionnelle s'enflamme en produisant une augmentation de la température des gaz d'échappement, le reste de cette quantité est transformé en produits d'oxydation partielle comme le monoxyde de carbone CO et les hydrocarbures HC.

15 Pour que la température atteigne la température de combustion des suies, il est nécessaire que les produits d'oxydation partielle réagissent par des réactions exothermiques avant leur arrivée dans le filtre à particules. Les réactions exothermiques sont obtenues lors de la traversée  
20 d'un catalyseur d'oxydation.

Ce système nécessite donc la présence d'un catalyseur d'oxydation en amont du filtre à particules et un système d'injection apte à produire la post-injection.

Dans le but de fournir une solution à ces inconvénients,  
25 l'invention propose un procédé d'injection de carburant dans au moins un des cylindres d'un moteur à combustion, notamment un moteur diesel, du type qui comporte l'injection d'une quantité principale de carburant dépendant du point de fonctionnement du moteur, caractérisé en ce que, lors d'une phase de  
30 régénération d'un système de traitement des gaz d'échappement tel qu'un filtre à particules, ladite quantité principale est augmentée.

Selon d'autres caractéristiques du procédé :

- la quantité principale augmentée est obtenue par au moins deux étapes consécutives d'injection de quantités de carburant ;

5       - le début de l'injection de la quantité principale de carburant est déphasé lors de la phase de régénération du système de traitement des gaz d'échappement ;

10       - le début de l'injection de la quantité principale de carburant est retardé lors de la phase de régénération du système de traitement des gaz d'échappement d'une durée prédéterminée selon le point de fonctionnement du moteur ;

      - l'injection de la quantité principale de carburant est précédée d'une étape d'injection d'une autre quantité prédéterminée de carburant dépendant du point de fonctionnement du moteur ;

15       - ladite autre quantité prédéterminée de carburant est augmentée lors de la phase de régénération du système de traitement ;

20       - le point de fonctionnement du moteur, ladite autre quantité prédéterminée de carburant est augmentée lors de la phase de régénération du système de traitement ;

      - le début de l'injection de ladite autre quantité prédéterminée de carburant est déphasé lors de la phase de régénération du système de traitement ;

25       - le début de l'injection de ladite autre quantité prédéterminée de carburant est retardé lors de la phase de régénération du système de traitement d'une valeur prédéterminée selon le point de fonctionnement du moteur.

30       D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux figures annexées parmi lesquels :

      - la figure 1 représente schématiquement une ligne d'échappement d'un moteur à combustion équipée d'un catalyseur et d'un filtre à particules ;

- la figure 2 est un diagramme qui représente les quantités de carburant injectées en fonction de l'angle du vilebrequin par rapport au point mort haut du piston, selon un premier exemple de l'état de la technique ;

5        - la figure 3 est un diagramme qui représente la quantité de carburant injectée, selon un premier mode de réalisation de l'invention, en fonction de l'angle du vilebrequin par rapport au point mort haut du piston ;

10       - la figure 4 est un diagramme similaire à celui de la figure 2 selon un second exemple de l'état de la technique comportant une pré-injection ; et

      - la figure 5 est un diagramme similaire à celui de la figure 3 selon un second mode de réalisation de l'invention.

15       On a représenté sur la figure 1, un système de traitement 10 des gaz d'échappement G d'un moteur à combustion 12. Le moteur 12 est un moteur diesel ou un moteur à essence fonctionnant en mélange pauvre tel qu'un moteur à essence à injection directe.

20       Une ligne 14 d'échappement permet l'évacuation des gaz G du moteur vers l'atmosphère. Un système de traitement destiné à purifier les gaz d'échappement G est interposé dans la ligne 14. Il se compose principalement d'un filtre à particules 16 agencé dans une chambre 18.

25       Un catalyseur d'oxydation 20 est inséré dans la ligne 14 d'échappement en amont du filtre à particules 16.

      Avantageusement, le filtre à particules 16 peut être recouvert d'une imprégnation catalytique.

30       Le filtre à particules 16 se présente avec une face d'entrée et une face de sortie des gaz G. Il est composé par exemple de canaux alternativement bouchés et ouverts en entrée et qui sont inversement ouverts et bouchés en sortie. Les parois du filtre à particules 16 sont poreuses.

      L'injection du carburant dans le moteur 12 est commandée par un système électronique de commande 22 qui

permet de gérer la loi d'injection de carburant dans les chambres de combustion.

Des moyens de mesure 24, tels que des capteurs de pression et des capteurs de température, sont disposés sur la  
5 ligne d'échappement et sont reliés au système électronique de commande 22.

Le fonctionnement du système de traitement 10 selon l'état de la technique est le suivant.

Les gaz d'échappement G produits par le moteur 12 sont  
10 envoyés dans la ligne 14.

Lors de leur passage dans la chambre 18 les particules contenues dans les gaz G sont arrêtées par le filtre à particules 16.

Périodiquement les particules ainsi piégées dans le filtre  
15 à particules 16 sont brûlées au cours d'une phase de régénération.

Les moyens de mesure 24 transmettent au système électronique de commande 22 des informations représentatives du niveau de chargement du filtre à particules 16.

20 Le système électronique de commande 22 prend en compte le niveau de chargement du filtre à particules, ainsi que le point de fonctionnement du moteur, pour déclencher la phase de régénération.

La régénération du filtre à particules 16 nécessite  
25 d'atteindre une température des gaz d'échappement supérieure ou égale à la température de combustion des particules, c'est-à-dire d'environ 550°C. Il faut donc, dans certains cas, diminuer la température de combustion des particules pour favoriser la phase de régénération, ou augmenter la température des gaz  
30 d'échappement.

Plusieurs solutions peuvent être mises en œuvre de façon indépendante ou concomitante.

L'ajout dans le carburant d'un additif chimique particulier permet d'augmenter les cinétiques de combustion des

particules et par conséquent d'abaisser leur température de combustion sur le filtre à particules.

Le filtre à particules 16 peut être recouvert d'une imprégnation particulière appelée phase catalytique qui permet  
5 d'abaisser la température de combustion des particules. À titre d'exemple, on peut envisager l'utilisation d'un catalyseur métallique supporté par le filtre.

De plus, le catalyseur 20 situé en amont du filtre à  
particules 16 permet de convertir les hydrocarbures imbrûlés  
10 HC et le monoxyde de carbone CO en dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> par oxydation avec l'oxygène. La réaction d'oxydation est exothermique ce qui participe à l'augmentation de la température des gaz d'échappement G.

D'autres solutions sont mises en œuvre ponctuellement,  
15 lorsque la température des gaz d'échappement G en amont du filtre à particules 16 est inférieure à la température de combustion des particules, et lorsque le filtre à particules 16 doit être régénéré.

Parmi celles-ci, conformément à la figure 2, une quantité  
20 supplémentaire Q2 de carburant pour chauffer les gaz d'échappement G, est injectée dans la chambre de combustion du moteur après l'injection, au voisinage du point mort haut PMH, d'une quantité principale de carburant Q1 destinée à fournir le couple moteur.

25 La quantité supplémentaire Q2 subit une combustion partielle, qui fournit quasiment uniquement de l'énergie thermique, dont les produits d'oxydation partielle vont ensuite s'oxyder dans la ligne 14 d'échappement et provoquer une élévation de la température des gaz d'échappement G.  
30 L'oxydation se produit principalement lors de la traversée du catalyseur d'oxydation 20.

Selon un premier mode de réalisation, l'invention consiste dans l'injection d'une quantité supplémentaire Q2' de carburant dans la chambre de combustion du moteur 12, la



quantité Q2' est groupée avec l'injection de la quantité principale Q1 comme cela est schématisé à la figure 3.

L'injection de la quantité de carburant Q2' peut, par exemple, être fusionnée à l'injection de la quantité principale Q1 ce qui se traduit par une injection unique d'une quantité de carburant Q1+Q2', ou bien l'injection de la quantité de carburant Q2' peut être "accolée" à la quantité principale Q1 de carburant sous la forme d'une deuxième injection immédiatement consécutive à l'injection de la quantité principale Q1.

10 L'injection regroupée des quantités principale Q1 et supplémentaire Q2' a plusieurs effets.

La combustion de la quantité supplémentaire Q2' de carburant étant intégrée à la quantité principale Q1, elle est plus complète, car les conditions, et notamment le mélange air-carburant, sont meilleures. Cela permet d'une part, de réduire au maximum la production de produits d'oxydation partielle tels que l'oxyde de carbone CO et les hydrocarbures imbrûlés HC et, par conséquent, de diminuer les dimensions du catalyseur d'oxydation 20, voire de le supprimer et, d'autre part d'accroître l'augmentation de température des gaz d'échappement G. L'injection regroupée des quantités principale Q1 et supplémentaire Q2' accroît, du fait de la combustion plus complète, plus fortement la température des gaz d'échappement G que lorsque les injections des quantités principale Q1 et supplémentaire Q2' sont nettement séparées.

De plus, l'injection de la quantité Q1+Q2' est retardée par rapport au point mort haut PMH du piston du moteur 12, conformément à la figure 3.

Le retard par rapport au point mort haut PMH du piston est compris entre 0 et 35 degrés du vilebrequin. Cette valeur de 35 degrés du vilebrequin de retard, qui correspond à la limite au-delà de laquelle le carburant injecté dans la chambre de combustion s'infiltré entre les parois de la chambre de combustion et les segments du piston et se mélange avec

l'huile de lubrification du moteur, est donnée à titre d'exemple et varie selon les moteurs.

Le retard de l'injection permet de limiter l'incidence sur le couple de l'augmentation de la quantité principale de carburant.

En effet, le couple moteur est fonction de la quantité principale et de l'instant de début d'injection du carburant dans la chambre de combustion. L'augmentation de la quantité principale de carburant, provoque l'augmentation du couple moteur, alors que le retard de l'instant du début de l'injection du carburant le diminue. Ainsi, en augmentant d'une quantité  $Q2'$  la quantité principale de carburant et en retardant l'instant du début de l'injection, le couple moteur reste égal à celui obtenu par l'injection de la quantité principale  $Q1$  au voisinage du point mort haut PMH du piston.

Ce premier mode de réalisation est avantageux car, pour un couple moteur et une température des gaz d'échappement donnés, il permet de réduire la somme des quantités principale  $Q1$  et supplémentaire  $Q2'$  par rapport à l'état de la technique. C'est-à-dire que la somme des quantités  $Q1$  et  $Q2'$  est inférieure à la somme des quantités  $Q1$  et  $Q2$ .

De plus, la combustion du carburant étant plus complète, la production des produits d'oxydation est fortement diminuée, ce qui permet, de réduire les dimensions du catalyseur, voire de le supprimer. Enfin, l'injection de carburant étant unique le système électronique de contrôle est simplifié puisque la loi d'injection comprend une seule injection, au lieu d'une injection principale et d'une injection supplémentaire.

Selon un deuxième exemple de l'état de la technique illustré à la figure 4, il est connu d'injecter une quantité prédéterminée  $Q3$  ou quantité pilote, avant l'injection de la quantité  $Q1$ . La quantité  $Q3$  peut servir à diminuer le bruit lié à la combustion de la quantité principale motrice  $Q1$ .

Le second mode de réalisation de l'invention propose de réaliser l'injection décalée de la quantité  $Q1+Q2'$  conformément au premier mode de réalisation, et d'injecter une quantité prédéterminée  $Q3'$  augmentée et de la décaler de façon à la rapprocher du point mort haut PMH du piston. L'augmentation  
5 de la quantité prédéterminée  $Q3'$  dépend avantageusement du point de fonctionnement du moteur 12.

La quantité additionnelle  $Q3'$  augmentée et décalée permet alors de fournir un surcroît de couple qui est lié à  
10 l'augmentation de la quantité de carburant injectée lors de la pré-injection.

Le couple moteur est alors fourni d'une part par la quantité additionnelle  $Q3'$  augmentée et décalée et, d'autre part, par l'injection décalée de  $Q1+Q2'$ .

15 Il est alors possible de décaler de façon optimum l'injection de la quantité  $Q1+Q2'$ . En effet, plus cette dernière est injectée tard, meilleur est l'accroissement de la température des gaz d'échappement G. Cependant cela provoque une perte de couple que l'augmentation et le décalage de la quantité  $Q3'$   
20 permettent de compenser.

Tout comme le premier mode de réalisation, le second mode de réalisation de l'invention, permet d'améliorer les performances du procédé de régénération du filtre à particules  
16. En effet, pour une quantité globale de carburant injectée  
25 selon l'invention, la température des gaz d'échappement est plus élevée que si cette même quantité globale de carburant est injectée selon l'état de la technique.

De plus, de façon similaire au premier mode de réalisation, le procédé selon le second mode de réalisation de  
30 l'invention nécessite un système électronique de contrôle 22 plus simple puisqu'il n'a que deux injections à gérer au lieu de trois.

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'injection de carburant dans au moins un des cylindres d'un moteur à combustion (12), notamment un  
5 moteur diesel, du type qui comporte l'injection d'une quantité principale de carburant (Q1) dépendant du point de fonctionnement du moteur (12), caractérisé en ce que, lors d'une phase de régénération d'un système de traitement des gaz d'échappement (G) tel qu'un filtre à particules (16), ladite  
10 quantité principale est augmentée (Q1+Q2').

2. Procédé d'injection selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la quantité principale augmentée (Q1+Q2') est obtenue par au moins deux étapes consécutives d'injection de quantités de carburant (Q1, Q2').

15 3. Procédé d'injection selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le début de l'injection de la quantité principale de carburant (Q1) est déphasé lors de la phase de régénération du système de traitement des gaz d'échappement (G).

20 4. Procédé d'injection selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le début de l'injection de la quantité principale de carburant (Q1) est retardé lors de la phase de régénération du système de traitement des gaz d'échappement (G) d'une durée prédéterminée selon le point de fonctionnement  
25 du moteur (12).

5. Procédé d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'injection de la quantité principale de carburant (Q1) est précédée d'une  
30 étape d'injection d'une autre quantité prédéterminée de carburant (Q3) dépendant du point de fonctionnement du moteur (12).

6. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite autre quantité prédéterminée de

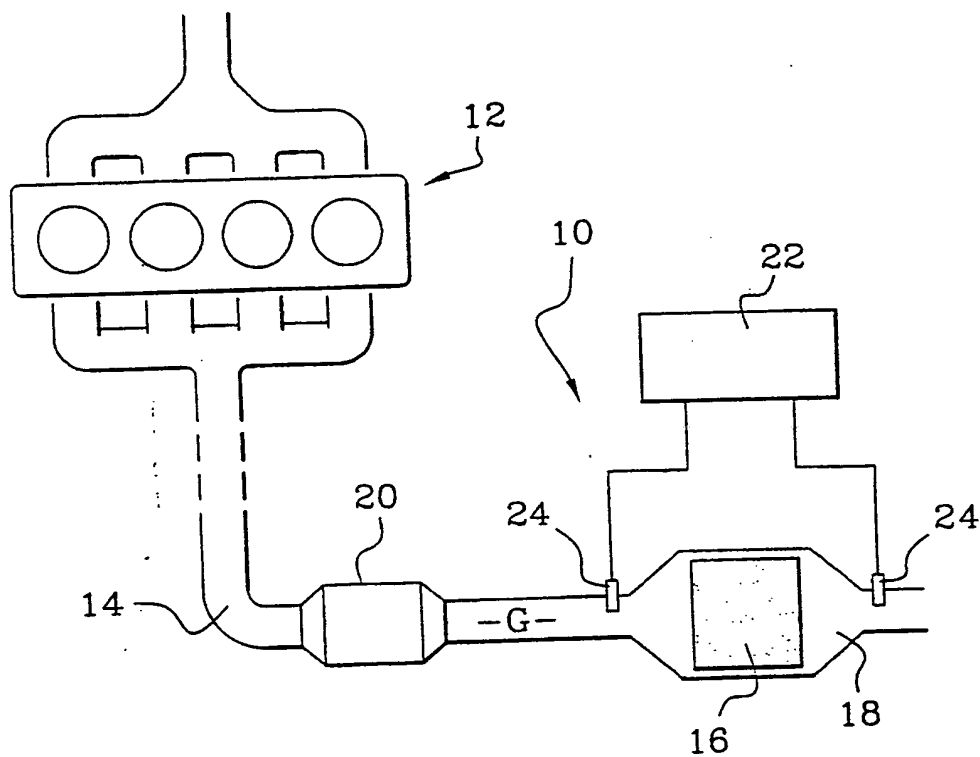
carburant (Q3) est augmentée lors de la phase de régénération du système de traitement.

7. Procédé selon revendication 5, caractérisé en ce que, selon le point de fonctionnement du moteur (12), ladite autre  
5 quantité prédéterminée de carburant (Q3) est augmentée lors de la phase de régénération du système de traitement.

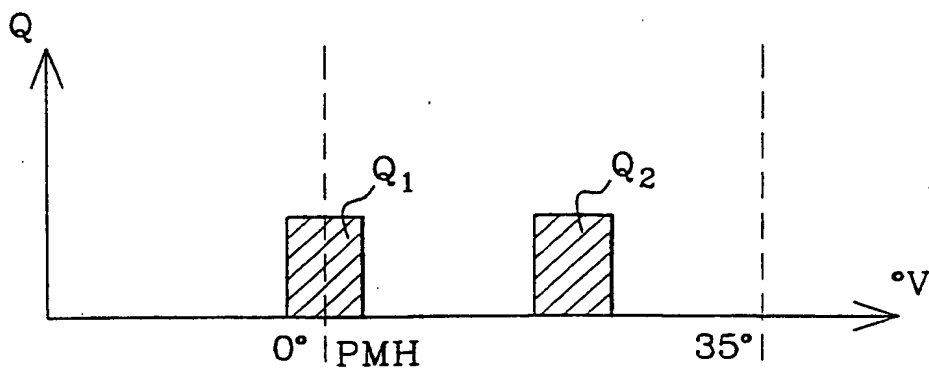
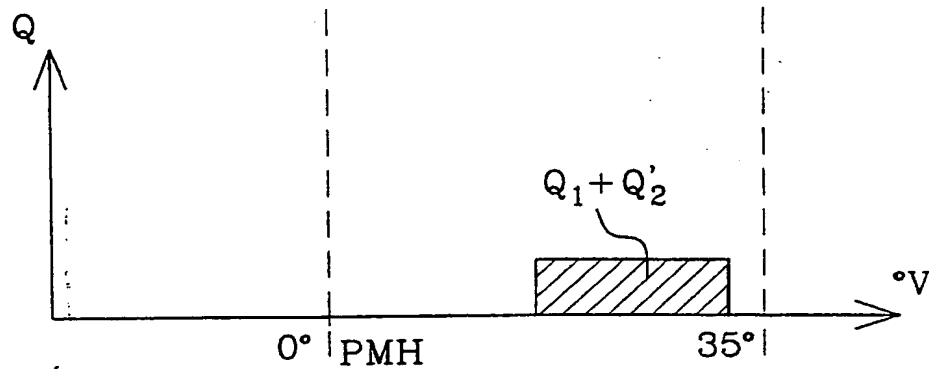
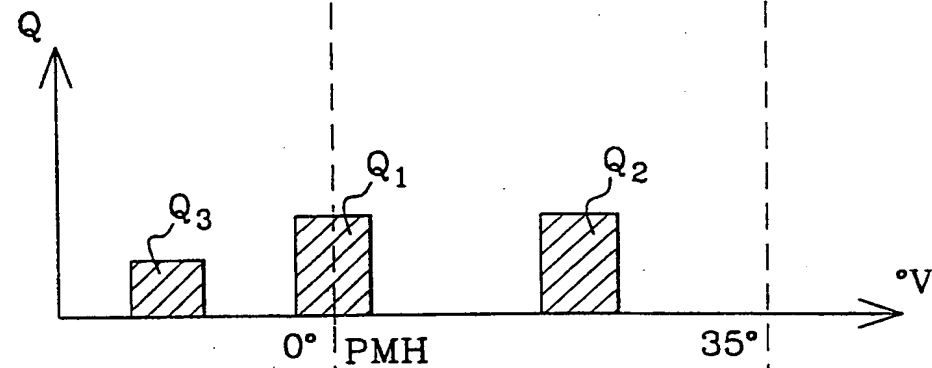
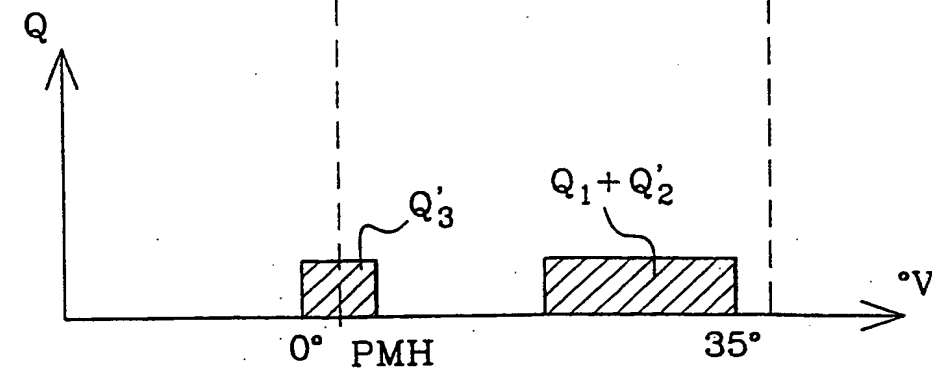
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le début de l'injection de ladite autre  
10 quantité prédéterminée de carburant (Q3) est déphasé lors de la phase de régénération du système de traitement.

9. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le début de l'injection de ladite autre  
quantité prédéterminée de carburant (Q3) est retardé lors de la  
phase de régénération du système de traitement d'une valeur  
15 prédéterminée selon le point de fonctionnement du moteur (12).

1/2

FIG.1

2 / 2

FIG.2FIG.3FIG.4FIG.5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/FR 00/02779

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F02D41/40 F02D41/02 F01N9/00 F01N3/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F02D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
------------	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 235 (M-415), 21 September 1985 (1985-09-21) & JP 60 090953 A (MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KK), 22 May 1985 (1985-05-22) abstract	1, 3
X	DE 197 17 805 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 29 October 1998 (1998-10-29) column 1, line 44 -column 2, line 19	1, 2, 5, 7
X	US 5 826 425 A (CANALE SILVIO ET AL) 27 October 1998 (1998-10-27) column 1, line 63 -column 2, line 4 column 2, line 62 -column 3, line 47 -/-	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 December 2000

Date of mailing of the international search report

14/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moualed, R



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02779

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 732 485 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 18 September 1996 (1996-09-18) the whole document	1
A	US 4 881 369 A (KANESAKI NOBUKAZU) 21 November 1989 (1989-11-21) the whole document	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/02779

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 60090953 A	22-05-1985	NONE	
DE 19717805 A	29-10-1998	NONE	
US 5826425 A	27-10-1998	IT T0940606 A DE 69502624 D DE 69502624 T EP 0784738 A ES 2116755 T WO 9603571 A JP 10503254 T	22-01-1996 25-06-1998 17-12-1998 23-07-1997 16-07-1998 08-02-1996 24-03-1998
EP 0732485 A	18-09-1996	JP 8218920 A DE 69602222 D DE 69602222 T US 5732554 A	27-08-1996 02-06-1999 16-12-1999 31-03-1998
US 4881369 A	21-11-1989	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dém. internationale No  
PCT/FR 00/02779

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 F02D41/40 F02D41/02 F01N9/00 F01N3/18

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F02D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
PAJ, EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 235 (M-415), 21 septembre 1985 (1985-09-21) & JP 60 090953 A (MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KK), 22 mai 1985 (1985-05-22) abrégé	1, 3
X	DE 197 17 805 A (FEV MOTORENTECH GMBH & CO KG) 29 octobre 1998 (1998-10-29) colonne 1, ligne 44 -colonne 2, ligne 19	1, 2, 5, 7
X	US 5 826 425 A (CANALE SILVIO ET AL) 27 octobre 1998 (1998-10-27) colonne 1, ligne 63 -colonne 2, ligne 4 colonne 2, ligne 62 -colonne 3, ligne 47 -/-	1-4

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*G\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

7 décembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/12/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Moualed, R

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Denu. Internationale No  
PCT/FR 00/02779

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 732 485 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 18 septembre 1996 (1996-09-18) le document en entier	1
A	US 4 881 369 A (KANESAKI NOBUKAZU) 21 novembre 1989 (1989-11-21) le document en entier	1

1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dém. Internationale No

PCT/FR 00/02779

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 60090953 A	22-05-1985	AUCUN	
DE 19717805 A	29-10-1998	AUCUN	
US 5826425 A	27-10-1998	IT T0940606 A	22-01-1996
		DE 69502624 D	25-06-1998
		DE 69502624 T	17-12-1998
		EP 0784738 A	23-07-1997
		ES 2116755 T	16-07-1998
		WO 9603571 A	08-02-1996
		JP 10503254 T	24-03-1998
EP 0732485 A	18-09-1996	JP 8218920 A	27-08-1996
		DE 69602222 D	02-06-1999
		DE 69602222 T	16-12-1999
		US 5732554 A	31-03-1998
US 4881369 A	21-11-1989	AUCUN	

THIS PAGE BLANK (USPTO)